

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P1223P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 00270	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/02/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 18/02/1999
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitslichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06F17/14 G06F15/78

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 855 657 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 29. Juli 1998 (1998-07-29) Zusammenfassung Seite 3, Spalte 3, Zeile 11 -Seite 5, Spalte 7, Zeile 5 ---	1-16
A	DE 44 42 958 A (SICAN GMBH) 5. Juni 1996 (1996-06-05) das ganze Dokument ---	1-16
T	MA Y. ET AL.: "A Hardware Efficient Control of Memory Addressing for High-Performance FFT Processors" IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCESSING, Bd. 48, Nr. 3, März 2000 (2000-03), XP002146589 das ganze Dokument -----	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/E 00/00270

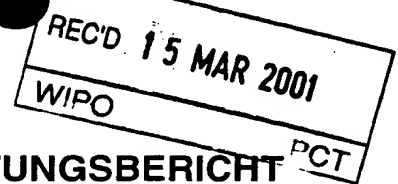
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0855657 A	29-07-1998	CA 2227677 A	22-07-1998
		JP 3065979 B	17-07-2000
		JP 11110370 A	23-04-1999
DE 4442958 A	05-06-1996	US 5831881 A	03-11-1998

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P01223WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00270	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 18/02/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06F17/14		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 06/09/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.03.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter vanVoorst tot Voorst, R Tel. Nr. +49 89 2399 2448 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-16 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/2-2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00270

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-16
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- 1). Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP 0 855 657 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 29. Juli 1998
(1998-07-29)

D2: DE 44 42 958 A (SICAN GMBH) 5. Juni 1996 (1996-06-05)

D3: A Y. ET AL.: "A Hardware Efficient Control of Memory Addressing for High-Performance FFT Processors" IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCESSING, Bd. 48, Nr. 3, März 2000 (2000-03), XP002146589

- 2). Gemäß der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung können in der digitalen Signalverarbeitung zur Berechnung der FFT das "Decimation in Frequency" DIF- oder das "Decimation in Time" DIT-Verfahren verwendet werden. Bei der sog. "in-place"-Variante (Figur 1) werden jeweils zwei Daten aus dem Speicher (1) gelesen, wird die Butterfly (in 2) berechnet, und werden die errechnete Zwischenergebnisse der Butterfly-Berechnung in denselben Speicher (1) in dieselben Stellen geschrieben, von wo sie wiederum gelesen und weiterverwendet werden. Dabei liegen die Daten nicht unbedingt in benachbarten Speicherstellen.

Üblicherweise können seitenorientierten Speicher verwendet werden, worin der Zugriff auf eine Speicherzelle innerhalb einer solchen Seite sehr schnell ist, und worin zur Erhöhung des Durchsatzes man eine Seite eines Speichers möglichst vollständig bearbeitet und erst dann wieder die Seite wechselt, wenn Adressen der anderen Seite benötigt werden.

Bei der "in-place"-FFT werden jedoch die Daten prinzipiell sehr ungeordnet benötigt. Daher wird die Geschwindigkeit der FFT vor allem durch die Schnittstelle zum Speicher begrenzt.

- 3). Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Berechnung diskreter orthogonaler Transformationen, insbesondere der FFT und IFFT, zu schaffen, womit eine schnellere Berechnung möglich ist.
- 4). Die Beschreibung der vorliegenden Anmeldung umschreibt drei Ausführungsformen:
 - a. Der zur Berechnung notwendige Speicher ist in zwei gleich große seitenorientierte Speicher 3, 4 (Figur 4) unterteilt, die als DRAMs ausgelegt sind, worin für die Berechnung einer diskreten orthogonalen Transformation (zum Beispiel FFT-Algorithmus gemäß Figur 3) jeder Speicher in sich linear geschrieben wird, d.h. jeweils ein Speicher wird für die obere und untere Hälfte des Algorithmus nach Figur 3 verwendet (Anspruch 3).
 - b. Durch die Verwendung eines kleinen schnellen, direkt organisierten Zwischenspeichers 5, der nach der Butterfly 2 angeordnet ist, werden dort einige Zwischenergebnisse der Berechnung zwischengespeichert, um sie dann ohne ständigen Seitenwechsel in einen Seitenorientierten Speicher 1 zu schreiben (Anspruch 1 für eine orthogonale diskrete Transformation nach dem DIT-Verfahren).
 - c. Wie in Ausführungsform b., jedoch angepaßt für eine Transformation nach dem DIF-Verfahren, worin der schnelle Speicher 5 am Eingang der Butterfly 2 sitzt (Anspruch 2).
- 5). Die in Ansprüche 1, 2, 3, 7, 8 und 13 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Der zitierte Stand der Technik ist nicht relevant:

- a. D1 (EP- ...657) offenbart daß Speicherplatz eingespart werden kann in einem FFT Apparat, der eine FFT Transformation auf einem Symbol (Data Unit für FFT) ausführt durch Verwendung einer Butterfly-Operation auf Eingangsdaten

gespeichert in einem RAM, in dem der RAM Ergebnisdata der Butterfly-Operation als Ausgangsdata auf Eingangsdata des Symbols gespeichert wird.

- b. D2 (EP- ...958) offenbart in der Beschreibungseinleitung daß in einer Schaltungsanordnung zur Durchführung mehrstufiger Butterfly-Operationen im Mittel mit jedem Taktschritt ein Datum verarbeitet wird, worin synchron getakteten Zwischenspeicher zur Anpassung von Datenformaten zwischen mehreren Verarbeitungseinheiten benötigt werden.

Richard van Voorst tot Voorst

Translation
09/489539

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 1999P01223WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/00270	International filing date (day month year) 01 February 2000 (01.02.00)	Priority date (day month year) 18 February 1999 (18.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 17/14		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 06 September 2000 (06.09.00)	Date of completion of this report 12 March 2001 (12.03.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00270

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-9 . as originally filed
pages _____ . filed with the demand
pages _____ . filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 1-16 . as originally filed
pages _____ . as amended (together with any statement under Article 19
pages _____ . filed with the demand
pages _____ . filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages 1/2-2/2 . as originally filed
pages _____ . filed with the demand
pages _____ . filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____ . as originally filed
pages _____ . filed with the demand
pages _____ . filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/00270

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The following documents are referred to:

- D1: EP-A-0 855 657 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD),
29 July 1998 (1998-07-29)
- D2: DE-A-44 42 958 (SICAN GMBH), 5 June 1996
(1996-06-05)
- D3: A Y. et al.: "A Hardware Efficient Control of
Memory Addressing for High-Performance FFT
Processors"; IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL
PROCESSING, Vol. 48, No. 3, March 2000 (2000-03),
XP002146589

2. According to the description in the present application, decimation in frequency (DIF) or decimation in time (DIT) procedures can be used to calculate the FFT in digital signal processing. In the "in-place" variant (Figure 1), two units of data are read from the memory (1), a butterfly calculation is performed (in (2)), and the interim results of the butterfly calculation are written to the same memory (1) in the same locations, from which they are again read for further processing. The units of data are not necessarily stored in adjacent memory locations.

Normally it is possible to use paged memories, in which access to a particular memory cell within a given page is very fast and, in order to increase the throughput, one page of a memory is processed as fully as possible before moving to another page when addresses from another page are needed.

In the "in-place" FFT, however, the data need to be highly unordered. As a result, the speed of the FFT is limited, mainly because of the memory interface.

3. The object of the invention is therefore to devise a method and a device for calculating discrete orthogonal transforms, in particular the FFT and IFFT, with which calculations can be performed more rapidly.
4. The present application describes three embodiments:
 - a. The memory needed for the calculation is divided into two paged DRAM memories (3, 4) of equal size (Figure 4), and to allow calculation of a discrete orthogonal transform (e.g. the FFT algorithm according to Figure 3) each individual memory is linearly writable; that is, one memory is used for the upper half and one for the lower half of the algorithm shown in Figure 3 (Claim 3).
 - b. Because a small, fast and directly organised temporary memory (5) is positioned downstream of the butterfly calculating unit (2), some of the interim results of the calculation are temporarily stored therein and are then written to a paged memory (1) without continual page switching (Claim 1 relating to a discrete orthogonal transform using the DIT procedure).

- c. The same as embodiment b., but adapted for a transform using the DIT procedure with the fast memory (5) at the input of the butterfly calculating unit (2) (Claim 2).
- 5. The solution proposed in Claims 1, 2, 3, 7, 8 and 13 of the present application can be considered inventive (PCT Article 33(3)) for the following reasons:

The cited prior art is not relevant.

- a. EP-A-0 855 657 (document D1) states that, in FFT apparatus that performs a fast Fourier transform on a symbol ("unit of data for fast Fourier transform"), it is possible to save memory space by carrying out a butterfly operation on input data stored in a RAM which stores data resulting from the butterfly operation as output data on input data of the symbol.
- b. DE-A-44 42 958 (document D2) describes (see the introductory part of the description) a circuit layout for performing multi-stage butterfly operations, wherein on average one unit of data is processed in each clock period, and synchronously clocked temporary memories are needed to convert between data formats for the various processing units.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER
PO Box 440 151
D-80750 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 28 December 2000 (28.12.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 99P1223P	
International application No. PCT/DE00/00270	International filing date (day/month/year) 01 February 2000 (01.02.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☒ the agent ☐ the common representative

Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG Zedlitz, Peter Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. (089) 636-82819	
	Facsimile No. (089) 636-81857	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☒ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER PO Box 440 151 D-80750 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. (089) 381 61 00	
	Facsimile No. (089) 340 14 79	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Dorothee Mülhausen
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 10 October 2000 (10.10.00)	
International application No. PCT/DE00/00270	Applicant's or agent's file reference 99P1223P
International filing date (day/month/year) 01 February 2000 (01.02.00)	Priority date (day/month/year) 18 February 1999 (18.02.99)
Applicant BACHER, Martin	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

06 September 2000 (06.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Diana Nissen
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. August 2000 (24.08.2000)

PCT

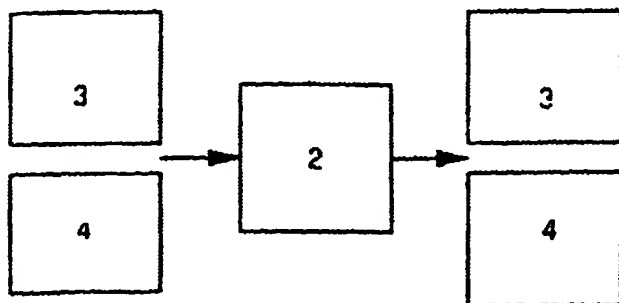
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/49518 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06F 17/14, 15/78
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00270
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2000 (01.02.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
199 06 868.2 18. Februar 1999 (18.02.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, D-81541 München (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 14. Dezember 2000
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHER, Martin [IT/AT]; Kärntnerstrasse 59, A-9500 Villach (AT).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CALCULATING A DISCRETE ORTHOGONAL TRANSFORMATION SUCH AS FFT OR IFFT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BERECHNEN EINER DISKRETEN ORTHOGONALEN TRANSFORMATION WIE FFT ODER IFFT



(57) Abstract: The invention relates to a method for calculating a discrete orthogonal transformation according to the DIT (decimation in time) procedure in predetermined intermediate steps. Said method comprises the following steps: a) reading the data from a paged memory; b) carrying out the intermediate step predetermined by the transformation; c) saving the resulting data in an intermediate memory; and d) writing page by page the resulting data from the intermediate memory into the paged memory. The discrete orthogonal transformations can be FFT, IFFT, DCT, IDCT and structurally similar transformations.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Berechnen einer orthogonalen diskreten Transformation nach dem DIT-Verfahren in vorgegebenen Zwischenschritten weist die folgenden Schritte auf: a) Lesen der Daten aus einem seitenweise organisierten Speicher; b) Durchführen des durch die Transformation vorgegebenen Zwischenschritts; c) Speichern der resultierenden Daten in einen Zwischenspeicher; und d) seitenweises Schreiben der resultierenden Daten aus dem Zwischenspeicher in den seitenweise organisierten Speicher. Als diskrete orthogonale Transformationen kommen FFT, IFFT, DCT, IDCT und strukturell ähnliche Transformationen in Frage.

WO 00/49518 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No.
PCT/00/00270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F17/14 G06F15/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 855 657 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 29 July 1998 (1998-07-29) abstract page 3, column 3, line 11 -page 5, column 7, line 5	1-16
A	DE 44 42 958 A (SICAN GMBH) 5 June 1996 (1996-06-05) the whole document	1-16
T	MA Y. ET AL.: "A Hardware Efficient Control of Memory Addressing for High-Performance FFT Processors" IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCESSING, vol. 48, no. 3, March 2000 (2000-03), XP002146589 the whole document	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 September 2000

Date of mailing of the international search report

21/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmidt, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter  Aktenzeichen

PCT/00/00270

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06F17/14 G06F15/78

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 855 657 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 29. Juli 1998 (1998-07-29) Zusammenfassung Seite 3, Spalte 3, Zeile 11 -Seite 5, Spalte 7, Zeile 5	1-16
A	DE 44 42 958 A (SICAN GMBH) 5. Juni 1996 (1996-06-05) das ganze Dokument	1-16
T	MA Y. ET AL.: "A Hardware Efficient Control of Memory Addressing for High-Performance FFT Processors" IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCESSING, Bd. 48, Nr. 3, März 2000 (2000-03), XP002146589 das ganze Dokument	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt, A